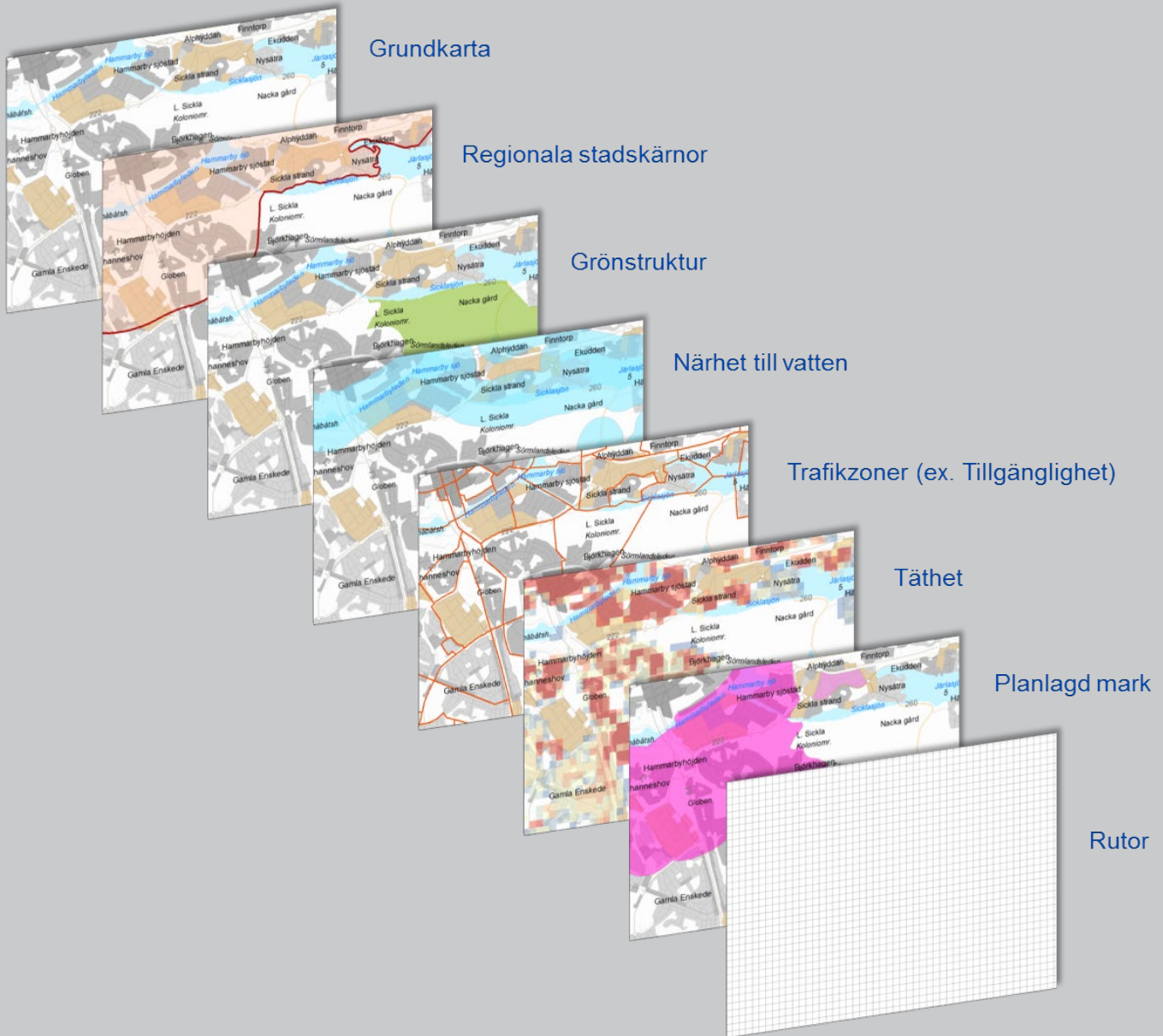




Uudenmaan liitto
Nylands förbund



ESISELVITYS IPM-SUUNNITTELMALLIN TOIMINTAPERIAATTEISTA JA TIETOVARANNOISTA

Uudenmaan liiton julkaisu E 177 - 2016
ISBN 978-952-448-457-2
ISSN 2341-8885

Valokuvat: Tuula Palaste-Eerola

Verkojulkaisu
Helsinki 2016

Uudenmaan liitto // Nylands förbund
Helsinki-Uusimaa Regional Council

Esterinportti 2 B • 00240 Helsinki • Finland
+358 9 4767 411 • toimisto@uudenmaanliitto.fi • uudenmaanliitto.fi

ESISELVITYS IPM-SUUNNITTELUMALLIN
TOIMINTAPERIAATTEISTA JA
TIETOVARANNOISTA

KUVAILULEHTI	5
PRESENTATIONSBLAD	6
1. ESIPUHE	7
2. MALLINNUS SEUTUSUUNNITELUSSA	8
3. RAKENNEMALLIANALYYSIT	9
4. RAKENNEMALLITYÖN VAIHEET	11
4.1 Seudun kehityksen perusoletukset	11
4.2 Alustava rakennemallimäärittely	11
4.3 Tulevaisuuden liikennejärjestelmä	12
4.4 Maankäytön sijoittuminen ruututasolle	12
4.5 Vaikutusanalyysit	13
4.6 Kehityskuvien vertailu	13
4.7 Herkkyystarkastelut	13
5. IPM-MALLIN TEKNINEN SOVELTAMINEN	14
5.1 Käyttöliittymä ja taulukkomäärittelyt	14
5.2 IPM mallin ajamisen edellyttämä tekninen osaamistaso	14
5.3 IPM malliajon tekniset vaiheet	14
5.4 Päätöksentekovaiheet ja suunnitteluoletukset	16
6. YHTEENVETO	17
7. LIITTEET	18
Liite 1. Osamallien soveltamiskaavio Tukholman seudulla (RUF5)	19
Liite 2. IPM lähtötiedot Tukholman seudulla (in-data) ja Uudellamaalla	20
Liite 3. Arviointimuuttujat (Tukholman seutu)	25
Liite 4. Liikennemalli IPM: n yhteydessä ja muut liikenteen ja maankäytön suunnittelumallit	25

KUVAILULEHTI

Julkaisun nimi

Esiselvitys IPM-suunnittelumallin toimintaperiaatteista ja tietovarannoista

Julkaisija

Uudenmaan liitto

Raportin laatijat

Björn Silfverberg, Virpi Pastinen

Julkaisusarjan nimi ja sarjanumero

Uudenmaan liiton julkaisuja E 177

Julkaisuaika

2016

ISBN

978-952-448-457-2

ISSN

2341-8885

Kieli

suomi

Sivuja

27

Tiivistelmä

IPM-malli on TransCad ohjelmiston pohjalta kehitetty paikkatietoja tehokkaasti hyödyntävä ns. Script sovellus. IPM on ns. multicriteria-malli, joka hyödyntää alueellistettua ruututietoa. Mallilla tutkitaan samanaikaisesti toteutuvien alueominaisuuksien yhteisvaikutusta maankäytön sijoittumiseen ja etsitään optimaalisia maankäytön kasvusuuntia. Mallinnuksessa keskeinen lähtökohta on maankäytön suunnittelumallin (IPM) ja seudullisen liikennemallin yhteiskäyttö.

IPM-mallin omistusoikeus on Stockholms Läns Landstingetillä (SLL), mutta menetelmää saa vapaasti käyttää. Menetelmän on kehittänyt WSP Sverige. Suomessa on pääasiassa käytettävissä Tukholman seudun sovellusta vastaavat paikkatietovarannot sekä vaadittava liikennemallin käyttövalmius, mutta mallinnuksella saatavat hyödyt ja resurssitarve pitää arvioida tarkemmin ennen mallin mahdollista käyttöönottoa.

Avainsanat (asiasanat)

Maankäyttö, liikennemalli, paikkatiedot, Tukholman seutu

Huomautuksia

Julkaisun pdf-versio löytyy verkkosivuiltamme www.uudenmaanliitto.fi/julkaisut.

PRESENTATIONSBLAD

Publikation

Esiselvitys IPM-suunnittelumallin toimintaperiaatteista ja tietovarannoista
(Förhandsutredning om funktionsprinciper och datalager som berör planeringsmodellen IPM)

Utgivare

Nylands förbund

Författare

Björn Silfverberg, Virpi Pastinen

Seriens namn och nummer

Nylands förbunds publikationer E 177

Utgivningsdatum

2016

ISBN

978-952-448-457-2

ISSN

2341-8885

Språk

finska

Sidor

27

Sammanfattning

Markanvändningsmodellen IPM är en så kallad script-applikation som har utvecklats utifrån programmet TransCad och som effektivt utnyttjar geografiska data. IPM är en så kallad multikriteriemodell som använder sig av informationen som fås från rutor som fördelats över ett område. Med hjälp av modellen utreder man parallellt vilka samkonsekvenser områdenas egenskaper har för placeringen av markanvändning och vilka optimala tillväxttrender det finns inom markanvändningen. Den centrala utgångspunkten är en samtidig användning av en markanvändningsmodell (IPM) och en regional trafikmodell.

Stockholms Läns Landsting (SLL) har äganderätt till IPM-modellen men det är fritt fram att använda metoden. Metoden har utvecklats av WSP Sverige. I Finland finns tillgång till datalager som i huvudsak motsvarar applikationen som används i Stockholmsregionen samt beredskap att använda en sådan trafikmodell som behövs. Fördelarna och resursbehovet som modellen medför måste utvärderas närmare innan modellen möjligtvis tas i bruk.

Nyckelord (ämnesord)

Markanvändning, trafikmodell, geografiska data, Stockholmsregionen

Övriga uppgifter

Publikationen finns i pdf-version på vår webbplats www.uudenmaanliitto.fi/julkaisut.

1. ESIPUHE

Tukholman seudun yhdyskuntarakenteen strategisen suunnittelun yhteydessä on jo vuosia kehitetty ja käytetty monipuolisesti eri tietoja yhdistelevää paikkatietopohjaista mallinnusmenettelyä. Mallinnuksessa keskeinen lähtökohta on maankäytön suunnittelumallin (IPM) ja liikennemallin (LuTrans) yhteiskäyttö. IPM malli on TransCad ohjelmiston pohjalta kehitetty paikkatietoja tehokkaasti hyödyntävä ns. Script sovellus. IPM on WSP Sverige kehittämä ja sen omistusoikeus on Stockholms Läns Landstingetillä (SLL). Mallin käyttöoikeudet sallisivat menetelmän käytön myös Suomessa.

Tässä raportissa esitellään IPM maankäyttömallin toimintaperiaatteita, käyttötapaa sekä tarvittavia tietovarantoja Tukholman seudun käytäntöjen kautta. Tukholman seutusuunnittelussa (RUFSS 2010, 2015) on IPM-maankäyttömallin ja liikennemallin yhteiskäyttö ollut varsin keskeisessä roolissa vaihtoehtoisten skenaarioiden määrittelyssä ja niiden vaikutusten arvioinnissa. IPM malli näyttäisi tuovan aiempaa monipuolisempaa analyysia strategiseen maankäytön ja liikenteen suunnitteluun sekä mahdollisuuden aiempaa vuorovaikutteisempaan

työskentelyyn. Menetelmän käytön edellyttämät aineistot ovat pääasiassa saatavilla myös Helsingin seudulta ja Uudeltamaalta. Uudenmaan alueella ja Helsingin seudulla on Tukholman strategista suunnittelua vastaavia maankäytön ja liikennejärjestelmän strategisia suunnitteluprosesseja, joissa IPM-mallia voisi mahdollisesti hyödyntää.

Konsulttina työssä ovat olleet WSP Finland (Björn Silfverberg ja Virpi Pastinen) ja WSP Sverige (Lars Berglund). Esiselvityksen ovat rahoittaneet ja työtä ohjanneet Uudenmaan liitto ja Helsingin seudun liikenne (HSL). Päätökset menetelmän mahdollisesta käytöstä tehdään organisaatioissa myöhemmin. Tämän esiselvityksen toivotaan toimivan inspiraationa myös muille maankäytön ja liikenteen strategisen suunnittelun parissa työskenteleville asiantuntijoille.

Helsingissä 28.10.2016

Uudenmaan liitto

Helsingin seudun liikenne



2. MALLINNUKSEN SEUTUSUUNNITTELUSSA

Mallinnuspohjaisessa suunnittelussa on tavoitteena tuottaa suunnittelun perustaksi kvantifioitua ja karttapohjaista materiaalia. Saatavaa aineistoa voidaan soveltaa mm. erilaisten kehittämissstrategioiden ja skenaarioiden arvioinnissa (mm. taloudelliset, ympäristölliset, liikenteelliset ja sosiaaliset vaikutukset) sekä tuottaa sen avulla päätös- ja vuorovaikutusprosessien edellyttämiä esittelyaineistoja.

Mallinnuspohjaisen työskentelyn hyödyt ovat selvimmän nähtävissä tilanteissa, jossa suunnittelun lähtökohdaksi ovat merkittävät muutokset maankäytössä (väestömuutokset, elinkeinoelämän määrän ja rakenteen muutokset) ja vastaavasti myös liikennejärjestelmässä. Myös merkittävien ympäristöllisten "ehto" muutokset voivat olla mallinnuksen taustalla.

Maankäytön suunnittelumallilla tarkoitetaan tässä menettelytapaa, jolla maankäytön suunnittelijat voivat valittujen arvopohjaisten kriteerien perusteella muodostaa aluerakenteen vaihtoehtoja. Kyse ei ole nykytilanteeseen kalibroidusta

"markkinaehtoisesti" toimivasta maankäyttömallista, vaan maankäytön suunnittelumalli heijastelee suunnittelussa testattavia moniarvoisia tavoitteita, joita suunnittelun johto on työn taustalle määritellyt. Tulokset kuvaavat muutoksia ja vaikutuksia määrällisinä.

Teknisesti IPM maankäyttömalli perustuu monikriteeri-analyysiin. IPM-mallinnuksessa tietovaranto on alueellisenä ruututietona ja siten käsiteltävissä sovelletun ruutukoon tarkkuudella tai tarkastelunäkökulmaan soveltuvalle aluetasolle aggregoituina.

Seutusunnittelun kaksi keskeistä taustailmiötä ovat niin Ruotsissa kuin Suomessakin väestön keskittyminen suurimmille kaupunkiseuduille ja työmarkkina-alueiden laajentuminen parantuneiden liikenneyhteyksien myötä. Seudulliset kehittämissuunnitelmat on nähtävä suurseudun näkökulmasta mutta samalla tunnustetaan rajatumpien seutukuntien erityismahdollisuudet ja näiden seutukuntien yhteispelin merkitys koko seudun kehityksen näkökulmasta.



3. RAKENNEMALLIANALYYSIT

Rakennemallianalyseissä tutkitaan fyysisen rakenteen, talouden, ympäristön ja sosiaalisten olosuhteiden välisiä relaatioita. Tarkastelunäkökulmat painottuvat asumisen ja työpaikkojen laadun ja määrän sijoittumiseen sekä rakenteen liikennejärjestelmän määrittelyyn ja sen toiminnan arviointiin. Reunaehtoina ja mahdollistajina tarkasteluissa on vahvasti mukana aluerakentamista rajoittavat ympäristölliset suojele- ym. muut rajoitukset sekä sijoittumisen houkuttelevuutta ohjaavat laatutekijät. Näitä ovat mm. virkistysarvo, työpaikkasaavutettavuus, palveluiden saavutettavuus ja keskushierarkia.

Mallinnuksessa erotellaan toisaalta maankäytön suunnittelumallin avulla tehtävä kerrosalan sijoittuminen sekä toisaalta liikennemallilla arvioitavat liikenteelliset vaikutukset.

Kehityskuvaskenaario sisältää sanallisen kuvauksen erilaisista tavoitteista ja strategioista, joiden avulla kehityskuva voisi toteutua. Mallinnuspohjaisessa suunnittelutyössä vaihtoehtoiset kehityskuvaskenaariot tarkentuvat vaikutustarkastelujen

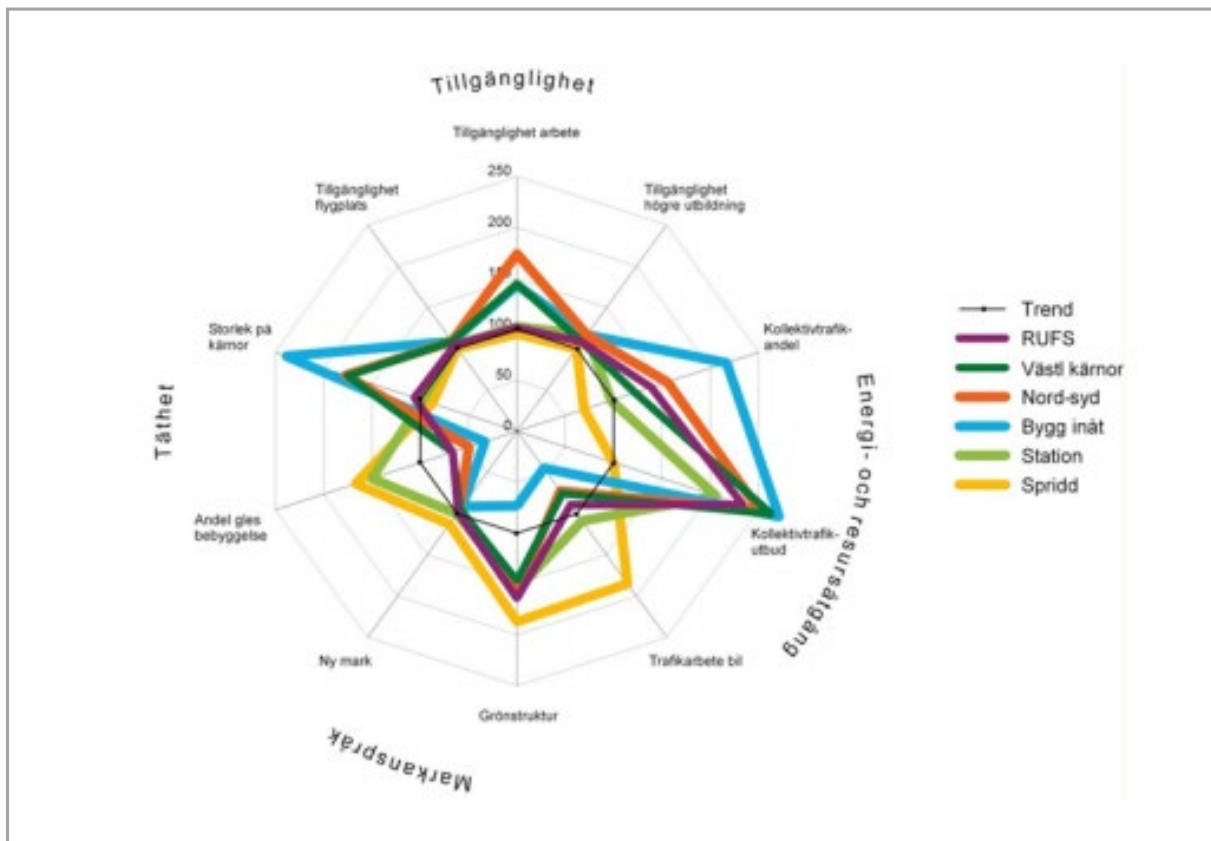
myötä. Prosessi on usein iteratiivinen. Keskeisimmät vaikutukset voidaan jakaa kahteen pääryhmään:

Maankäytön alueellinen sijoittuminen (asuminen, työpaikat)

Tämän perusteella voidaan määrittää aluerakentamisen maa-alatarve, joka vuorostaan on suhteutettavissa asukasluukuun jne. Karkeita toteuttamiskustannuksia voidaan arvioida alueiden rakennettavuuden, kuntatekniikan ja muun infrastruktuurin saatavuuden perusteella.

Liikenteelliset vaikutukset

Maankäytön sijoittuminen vaikuttaa liikennekysynnän kehittymiseen. Rakennemallianalyseissa mallityöskentely on vuorovaikutteista siten, että tutkittavien strategioiden IPM-maankäyttömallinnuksella arvioitu maankäytön alueellinen sijoittuminen johtaa uuteen tilanteeseen liikennekysynnän osalta. Liikenteellisiä vaikutuksia kuvaavat indikaattorit kuten: työpaikkasaavutettavuus eri kulkumuodoilla, kulkumuotojakautuma, liikennesuorite, ruuhkautuminen jne., määritetään erillisellä liikennemallilla.



Kuva 1. Esimerkki skenaariovaihtoehtojen vertailusta (Tukholman seutu)

IPM mallinnuksen tuloksena saatava uuden maankäytön sijoittumista kuvaava karttaesitys ja sen taustalle määritetty liikennejärjestelmä muodostavat tutkittavan skenaarion eräänlaisen ”jalanjäljen”. Se on seurausta ko. skenaarioon valittujen kehittämisstrategioiden ja niiden sisältämien painotusten toteutumisesta. Vaikutuksia mittaavien indikaattoreiden laskennalla voidaan eri strategiovaihtoehtojen tuottamat kehityskuvat asettaa vertailtaviksi.

Mallinnuspohjainen suunnittelutyö antaa mahdollisuuksia kvantifioida vaikutuksia. Erityisen merkityksellinen ominaisuus mallinnuspohjaisella työskentelyllä on siinä, että se mahdollistaa usean samanaikaisen osa-strategian toteutumisen yhteisvaikutusten arvioinnin. Herkkyystarkastelut ovat tyyppisesti myös osa mallinnuspohjaista työskentelyä.

Mallinnuksessa voidaan yksittäisen muuttujan suhteellista ja absoluuttista merkitystä arvioida osana laajempaa kokonaisuutta.

Mallinnus perustuu suurelta osin havaittuihin ja mitattuihin ilmiöihin ja kehityskulkuihin. Mallinnuksen soveltaminen tilanteeseen, jossa yhteiskunnallisissa arvoalinoissa ennakoitua tapahtuvan merkittäviä muutoksia, saattaa edellyttää hyvinkin innovatiivista mallisoveltamista – kokeilevaa mallinnusta. Mallinnuksen avulla voidaan hakea vastauksia kysymyksiin: mitä toimenpiteitä ja strategisia valintoja tulisi priorisoida?

Mallinnus on kuitenkin ainoa metodi, jolla useita yhteiskuntakehitykseen vaikuttavia järjestelmävaihtoehtoja voi käsitellä kokonaisuutena ja siten, että vaikutusten arvioinnissa myös yksittäisen muuttujan merkitys on arvioitavissa.

4. RAKENNEMALLITYÖN VAIHEET

4.1 Seudun kehityksen perusoletukset

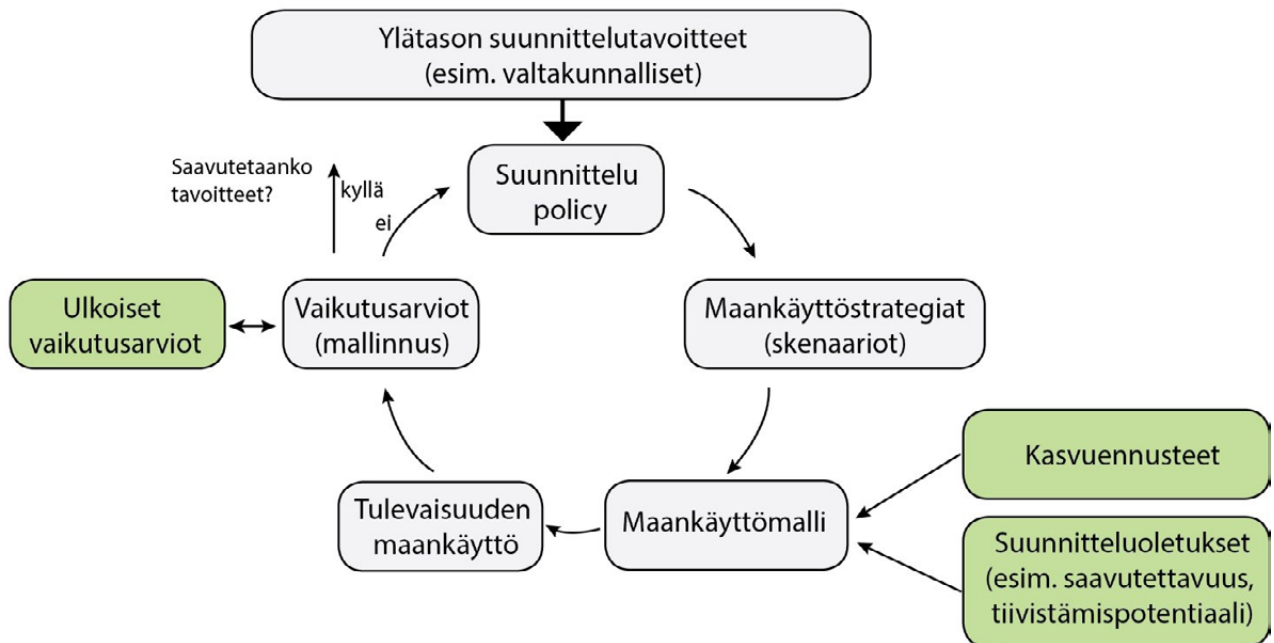
Mallinnuksessa tarvitaan reunaehtoina hyväksyttävät oletukset seudun kokonaiskehityksestä väestön ja työpaikkojen osalta. Aikatähtäys on yleensä 20–30 vuotta, joka tarkasteluissa tulisi pyrkiä jakamaan kahteen kehitysjaksoon.

Kokonaiskasvun määrittely tapahtuu osana laajempaa koko maan kattavaa rakennemuutosarviointia. Kokonaiskehitys asettaa raamit mallityöskentelyllä suoritettavalle ruutukohtaiselle alueellistamiselle.

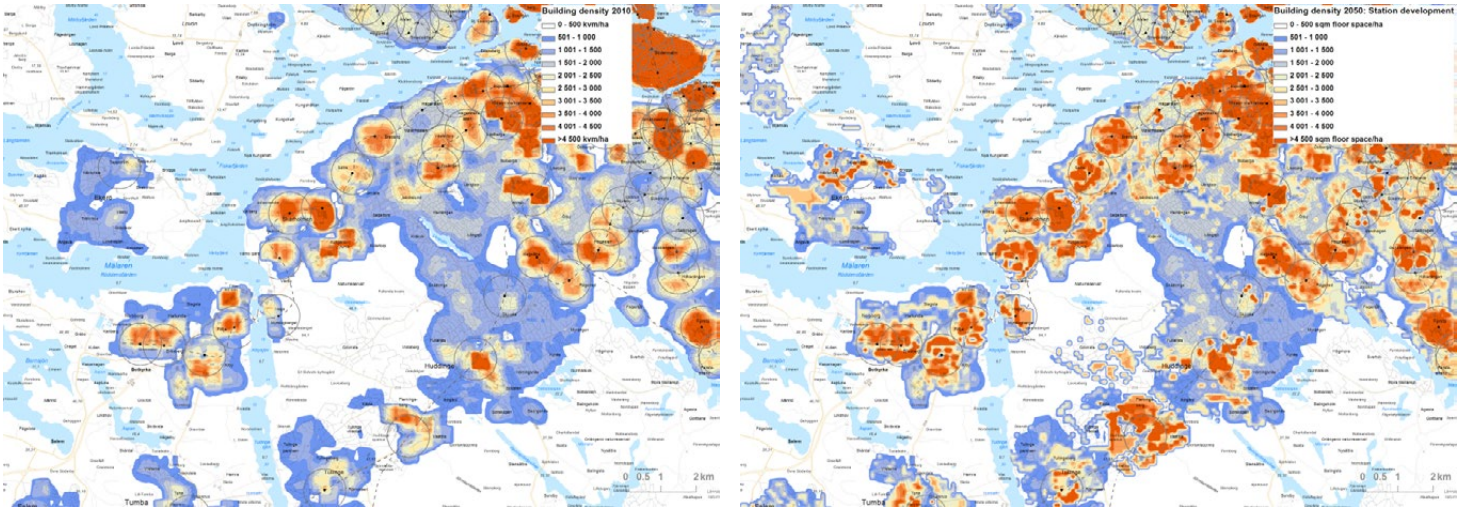
Kokonaiskasvu voidaan mallinnuksessa osittaa haluttaessa osa-alueelle kuten toiminnallisesti yhtenäiselle seutukunnalle tai yksittäisille kunnille. Tukholman seudun mallinnustyöskentelyssä kasvuennusteet kohdennettiin yksittäisen kunnan tasolle.

4.2 Alustava rakennemallimäärittely

Ennen varsinaisia rakennemallitarkasteluja tarvitaan yleispiirteisiä ideoita siitä, millaisiin strategiaan päämääriin pyritään eri tulevaisuuskuviissa. Eli määritellään sanallisesti maankäytön sijoittumista ohjaavat toiminnalliset strategiavaihtoehdot kuhunkin tulevaisuuskuvaan liittyen. Aluetehokkuus on tyyppillisesti strateginen parametri. Tulevaisuuskuvalle annetaan sen ominaisuuksia valottava pelkistetty nimi. Esimerkkeinä tulevaisuuskuviista voisi olla ”Monikeskuksinen seutu 2050”, ”Keskittyvä seutu 2050” tai ”Verkko- ja solmuseutu 2050”. Ideat tulevaisuuskuviksi konkretisoidaan rakennemallikuvauksena, jossa määritellään yleispiirteiset periaatteet, joilla kulloinkin kyseessä oleva kehityskuva arvioidaan saavutettavan ja yleiset rakenteelliset ominaisuudet, jotka kehityskuvassa toteutuvat.



Kuva 2. Tyyppilliset vaiheet rakennemallityössä perustuen Tukholman seudun suunnittelutyöhön.



Kuva 3. Esimerkki Tukholman eteläosan aluetehekkyydestä nykytilanteessa ja v. 2050 skenaariossa "Asemakeskukset"

4.3 Tulevaisuuden liikennejärjestelmä

Kuhunkin tulevaisuuskuvaan liittyy siihen alustavasti määritelty liikennejärjestelmä. Liikennejärjestelmä kuvataan autoliikenteen ja joukkoliikenteen järjestelminä perinteiseen tapaan. Pyöräilyn ja kävelyn kuvaus jää mallinnuksessa epäsuorasti käsiteltäväksi. Keinoina voi tulla kyseeseen ruututietona annettava ominaisuustieto, joka indikoi mm. palveluiden saavutettavuutta kävelen ja pyöräillen. Tämän alustavan liikennejärjestelmäkuvausten pohjalta lasketaan tulevaisuuskuvaan liittyen saavutettavuustunnuslukuja, joita maankäytön sijoittumismalli (IPM) hyödyntää.

Tukholman seudun sovelluksessa on valittu saavutettavuuden näkökulmaksi työpaikkasaavutettavuus perustuen yleiseen tavoitteeseen laajentaa ja vahvistaa seudun työmarkkina-aluetta ja sitä kautta seudun kilpailukykyä.

Liikennejärjestelmän tarkempi määrittely ja vaikutusten arviointi tehdään mahdollisesti iteratiivisen prosessin kautta. Iteratiivisella prosessilla on tarkoitus säätää mallin toimivuutta niin, että kullekin skenaariolle asetetut tavoitteet toteutuvat mahdollisimman hyvin.

4.4 Maankäytön sijoittuminen ruututasolle

Tässä vaiheessa maankäytön lisäys ohjataan kuhunkin kehityskuvaan määriteltyjen sijoittumiskriteerien

pohjalta ruututasolle. Sijoittumiskriteerien määrittelyssä on useita vaihtoehtoja. Tämä onkin nähtävä mallinnusmetodin vahvuutena eli kunkin kehityskuvan taustalle voidaan määrittellä juuri kyseiseen kehityskuvaan liittyvä maankäytön sijoittumista ohjaava kriteeristö, joka vuorostaan on johdettavissa ko. kehityskuvan toteuttamisen osastrategioista.

Tyypillisiä kriteereitä Tukholman seudun suunnittelusovelluksissa ovat olleet työpaikkasaavutettavuus (joukkoliikenteessä), aluetehekköisyys, ympäristölliset laatu-tekijät (mm. vesistön läheisyys, ulkoilumaastot), palveluiden saavutettavuus, keskushierarkia (korreloi palvelutarjonnan kanssa), kaavoitustilanne jne. Näitä kriteereitä voidaan sovittaa seudullisiin tarpeisiin ja edelleen jatkossa kehittää eri näkökulmia huomioiviksi kuten: kestävä kehityksen teemat, sosioekonomisten ryhmien tarpeet ja preferenssit, luonnon monimuotoisuuden turvaaminen jne.

Sijoittumiskriteerit skaalataan ja painotetaan kehityskuvittain ja yhdistetään lopuksi eräänlaiseksi sijoittumisindeksiksi. Alue (ruutu), jolla useampi sijoittumiskriteeri toteutuu, saa korkean indeksin ja on siten houkutteleva uuden maankäytön sijoittumiselle.

Uuden maankäytön sijoittuminen kuvataan karttaesityksenä, jota täydentävät monipuoliset tilastotiedot. Kartta ei ole identtinen suunnitelman kanssa, vaan se tulkitaan sovellettujen sijoittumiskriteerien "jalanjälkenä".



Kuva 4. Tukholman seutusunnittelun alkuvaiheen 7 erilaista rakennemallia (skenaarioita) joita mallinnuksella lähdettiin tarkemmin tutkimaan.

4.5 Vaikutusanalyysit

Maankäytön sijoittumisen vaikutuksia voi tutkia ruututietojen käsittelytekniikoilla monipuolisesti. Yleisesti sovellettuja indikaattoreita ovat esim. rakennetun maa-alan laajuus eri tarkoituksissa ja suhteutettuna väestömäärään, viheralueiden ja maatalousmaan rakentamistarve, alueiden käyttöönottokustannukset.

Uuden maankäytön sijoittumisen liikenteelliset järjestelmätason vaikutukset analysoidaan erillisellä liikennemallilla. Vaikutuksia mittaavina indikaattoreina ovat tyypillisesti kulkumuotojakautuma, liikennesuorite, matkapituudet, päästömäärät, melu, liiketurvallisuus ja erilaiset saavutettavuustarkastelut työ- ja opiskelupaikoille, sairaaloihin jne.

4.6 Kehityskuvien vertailu

Indikaattoreiden arvot lasketaan kehityskuvittain. Indikaattoreiden arvoja voidaan sitten vertailla kehityskuvittain ja muodostaa käsitys kunkin kehityskuvan vahvuuksista ja heikkouksista kyseisen indikaattorin edustaman näkökulman kannalta.

Indikaattoreiden saamia arvoja verrataan myös kunkin kehityskuvan sisältämiin tavoitteisiin jolloin muodostuu kuva siitä, kuinka hyvin kyseinen tavoite on saavutettu. Analyysissa voidaan päätyä suunnitteluperiaatteiden säätöön tavoitteena näin saavuttaa parempi tavoitteiden toteutuminen.

Indikaattoreiden saamiin arvojen arviointi dokumentoidaan omassa arviointikappaleessaan.

4.7 Herkkyystarkastelut

Rakennemallianalyysien viime vaiheena laaditaan yleensä kriittisten positiivisten ja negatiivisten vaikutusten herkkyystarkasteluja. Tällaisia tarkasteluja tehdään yleensä perusoletuksista kuten kokonaiskasvusta tai aluetehokkuuden tavoitteista. Myös liikennejärjestelmän kehittämiseen sisältyvien ns. kynnysinvestointien merkitystä voidaan erikseen arvioida herkkyystarkasteluissa.

Herkkyystarkastelujen perimmäisenä tarkoituksena on saada mahdollisimman hyvä käsitys siitä, missä määrin kehityskuva ja sen toteuttamiseen valitut strategiat ovat herkkiä eri oletuksien pitävyydelle.

5. IPM–MALLIN TEKNINEN SOVELTAMINEN

5.1 Käyttöliittymä ja taulukkomäärittelyt

IPM perustuu tekniseltä luonteeltaan taulukko-laskentaa ja siihen sisältyvän tiedon hallinnointia. Tällaisia taulukoita ovat esimerkiksi seuraavat:

- Taulukko, jossa määritellään sijoitettavan kerrosalan määrä kerrosalaluokittain alueittain (Tukholman sovelluksessa pientalo/kerrostalo, toimialat 3 luokkaa: asumisen yhteyteen so-piva – muu toimitila – tilaa vaativa). Aluetaso voidaan määritellä erikseen (koko maakunta – seutukunta – kunta – yksittäiskohde)
- Taulukko, jossa määritellään mitä ominaisuuksia ruuduissa voi olla. Nämä ominaisuudet ovat ns. sijoittumismuuttujia, kuten saavutettavuus, aluetehokkuus, kaavatilanne, erilaiset rajoitukset, virkistyskäyttö jne.
- Taulukko, jossa määritellään ruudun tiivistä-mispotentiali asutuksen ja toimialakerros-alan osalta (kapasiteetti). Potentialiaali riippuu olemassa olevasta kerrosalan määrästä ja tavoitetehtokkuudesta.
- Taulukko, jossa määritellään sijoittumismuut-tujen painoarvot. Painoarvot määritetään testattavan skenaarion suunnittelupolitiikkaan perustuen

Kun taulukot on määritelty, niitä kutsutaan mallin käyttöliittymän kautta. Näin ohjataan laskenta-prosessia ja ohjataan tulokset eri kansioihin. Tässä vaiheessa määritellään myös kuinka monessa aika-askeleessa maankäytön sijoittuminen lasketaan. Sijoiteltavan volyymin osia voi haluttaessa ”lukita” valittuihin osa-alueisiin esim. kuntakohtaisesti tai antaa mallin jakaa kokonaisvolyyymi koko alueelle.

Mallia voidaan käyttää myös osittain esimerkiksi siten, että tarkastellaan tuloksia vain ”suitability – indexin” kautta jakamalla maankäyttöä eri alueille. Näin saadaan nopeasti kuva tutkittavan skenaarion sijoittumispainotuksien vaikutuksesta aluerakenteen

potentiaaliseen kehittymiseen.

Arviointivaiheessa voidaan tuottaa monenlaisia aggregoituja tuloksia kuten arvioita siitä kuinka suuri osuus kasvusta sijoittuu aluekeskuksiin, rakentamat-tomalle maalle, vesistön ja/tai viheralueen läheisyy-teen ym.

5.2 IPM mallin ajamisen edellyttämä tekninen osaamistaso

Ruotsalaisten antaman arvion mukaan mallin ajaminen onnistuu paikkatieto-ohjelmiston käytön kokemusta omaavalta henkilöltä muutaman päivän käyttökoulutuksen jälkeen. Suurin tekninen työ on perusmallin eli nykytilanteen kuvauksen pystyttämi-nen. Itse mallin ajaminen on ruotsalaisten kokemus-ten perusteella ”muotoasia”.

5.3 IPM malliajon tekniset vaiheet

Sijoittumisparametrien painotukset muodostavat maankäytön sijoittumisen ohjauksen perustan. Jokainen ruutu saa laskennan tuloksena ”sijoittumis-indeksin”. Jos useampi positiivinen sijoittumismuut-tuja kohdistuu samaan ruutuun saa tämä korkean sijoittumisindeksin. Ruudut järjestetään indeksin mukaiseen suuruusjärjestykseen ja ne täytetään kerrosalalla rakennemallikohtaiseen vastaanottokapasiteettiin asti. Jokaisen täytön jälkeen vastaava määrä vähennetään jaettavasta kokonaisvolyyymista.

Näin edetään ruutu kerrallaan kunnes koko volyymi on jaettu. Mallia voidaan ohjata siten, että maankäyttö ei pirstaloidu vaan kasvu ohjautuu ”rakennetta vahvistavasti”. Keinoina on esim. kasvun lukitseminen alueittain, keskushierarkian merkityk-sen vahvistaminen, infran tarjonta jne.

Prosessi voidaan alueellisesti pilkkoa osa-aluei-siin tai suorittaa jako koko suunnittelualueelle.

IPM Stockholm

Kör alternativ Stäng

L:\703x\E\gisproj\P15\1314\DSIM\
 Set rutor/LF/pop data directory

L:\703x\E\gisproj\P16\1320\IPM\test\
 Set styr/tillg/results directory

L:\703x\E\gisproj\P16\1320\IPM\test\utdata\
 Set tathet/pot/area output directory

L:\703x\E\gisproj\P16\1320\DSIM\
 Set tathet/pot/area input directory

Kör projektgenerering Set start year

Kör suitability Set final year

Kör fördelning Set years per step

Kör utvärdering Set distribution level inhab.

Kör aggregering Set distribution level fhus.

Kör POP Set distribution level workpl.

Set year for station 500m

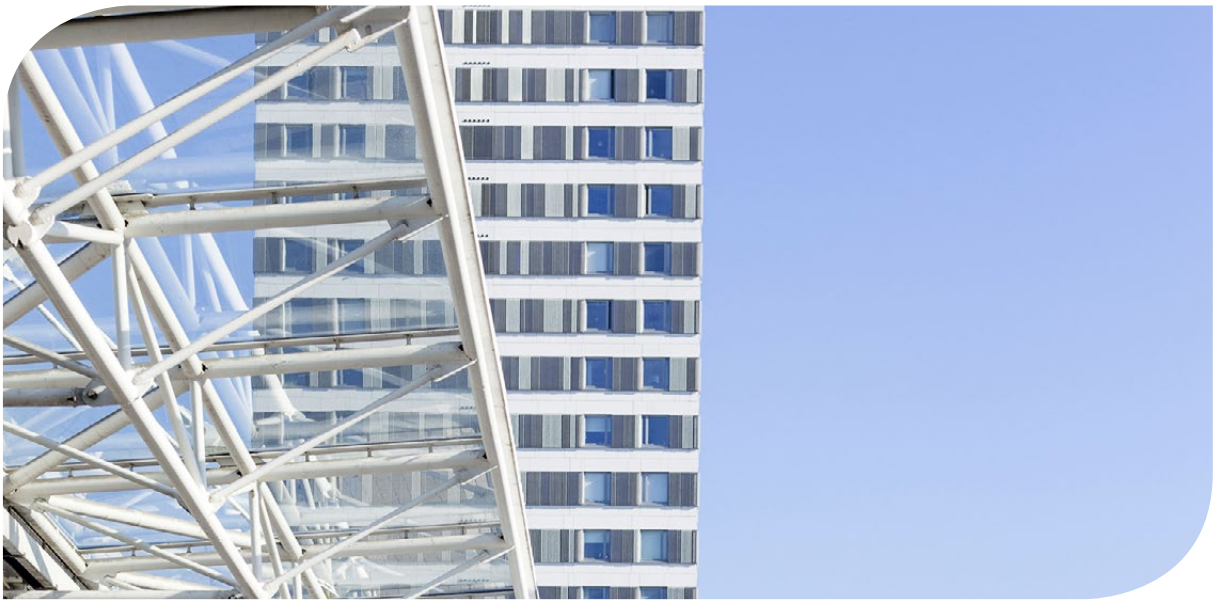
Is Bromma airport closed?

Is it storreg scenario?

Kuva 5. Interface IPM, esimerkki painotusten määrittelytaulukosta

Dataview4 - styr_LokF

Lokaliseringfaktor	Flerfamiljhus	Småhus	Fritidshus	LokalerKC	LokalerB	LokalerYK
Bostadsbeb_300m_2010	20	20	0	10	20	-20
Fritbeeb_100m_2010	0	0	10	0	0	0
Industribeb_300m_2010	0	0	0	0	0	11
Reg_karnor_2010	9	9	0	9	9	0
OP_beb_2010	8	8	0	8	8	0
OP_bostader_2011	8	8	0	0	0	0
OP_verks	0	0	0	8	8	8
Stn_500m_2014	7	0	0	8	8	-8
Gron_kil_2010	-5	-5	-5	-10	-10	-10
Kommunal_Gronstruktur_2010	-5	-5	-5	-10	-10	-10
Narhet_till_natur_300m_2010	1	1	1	0	0	0
Narhet_till_strand_300m_2010	1	1	1	0	0	0
Strandskydd_100m_2010	-10	-10	-10	-20	-20	-20
acc_koll_w	100	50	50	0	0	0
acc_bil_w	0	50	50	0	0	0
acc_koll_l	0	0	0	100	100	0
acc_bil_l	0	0	0	0	0	100
Tot_tathet_2010	1	0	0	1	1	-1
Bromma	0	0	0	0	0	0
Kymlinge	0	0	0	0	0	0
Station_karn	7	0	0	8	8	-8



5.4 Päätöksentekovaiheet ja suunnitteluoletukset

Mallin ohjailusta vastaavat suunnittelijat ja päättäjät yhdessä. Kaikki tärkeät päätökset koskien skenaarioiden määrittelyä, maankäytön sijoittumispreferenssejä, tiivistämispotentiaalia, erityisten kehittämisalueiden käyttöönottoa ja kapasiteettia käsitellään suunnittelun ohjausryhmässä. ”Malliope-raattori” toimii puhtaasti teknisenä suorittajana, joka tuottaa tehtyjen mallinnumäärittelyjen mukaiset maankäytön sijoittumisen tulokset ja vaikutusarviointiin analyysitietoa.

Mallinnumajoa edeltävinä oletuksina tarvitaan:

- Pitkän aikavälin kasvuennusteet asukkaista ja työpaikoista koko alueella ja mahdollisesti osa-aluekohtaisesti
- Mahdollisten rakennemallivaihtoehtojen ja skenaarioiden yleispiirteinen määrittely (esim. monikeskuksinen, keskitetty, hajautettu)
- Mahdollisten rakennemallivaihtoehtojen liikenejärjestelmät (perusrakenne)
- Rakennemallivaihtoehtoihin liittyvät yleiset maankäytön kehittämissperiaatteet esim: tiivistyminen, saavutettavuus, suojelu, infran hyödyntäminen jne.

- Edellisiin sijoittumisperiaatteisiin liittyvät yksilöidyt sijoittumista ohjaavat parametrit (muuttajat, jotka ovat ruutuominaisuuksia)

Parametrien painotukset määritellään ensisijassa niiden keskinäisen merkityksen pohdinnan perusteella. Soveltuva metodi voi olla AHP sovellus. Varsinainen numeraalinen painotus jää tekniseen mallinnumajovaiheeseen.

Rajoitusten määrittely (ei-alueet):

- Eri rakennemallivaihtoehtojen asuntorakentamisen tyyppijakautuma (kerrostalo, pientalo)
- Asumisväljyyden ja työpaikkaväljyyden kehitys
- Tiivistymisen potentiaali ja uusien potentiaalisten alueiden kapasiteetti

Mahdolliset erityisehdot jonkun alueen käyttöönotolle ovat myös mahdollisia. Esimerkkinä tällaisesta ehdosta voisi olla joukkoliikennepalvelun avaaminen tai lähikeskuksen koko, joka indikoi palveluvarustuksen kehittymistä. Tällaisia ehtoja ei Tukholman seudun työssä ole sovellettu.

6. YHTEENVETO

IPM-maankäytön sijoittumisen mallinnusmenetelmä soveltuu kunnan, seutukunnan taikka maakunnan strategisen suunnittelun työkaluksi. Mallinnuksessa keskeinen lähtökohta on maankäytön suunnittelumallin (IPM) ja seudullisen liikennemallin yhteiskäyttö, joka Helsingin seudulla vastaa Helmet-liikennemallia.

IPM-malli on TransCad ohjelmiston pohjalta kehitetty paikkatietoja tehokkaasti hyödyntävä ns. Script sovellus. IPM on ns. multicriteria-malli joka hyödyntää alueellistettua ruututietoa. Mallilla tutkitaan samanaikaisesti toteutuvien alueominaisuuksien yhteisvaikutusta maankäytön sijoittumiseen. Ruutujako voi käytännössä vaihdella 100*100 m² – 1000*1000 m².

Mallinnuspohjainen suunnittelutyö antaa mahdollisuuksia kvantifioida vaikutuksia. Erityisen merkityksellistä on, että mallinnuspohjainen työskentely mahdollistaa usean samanaikaisen osastrategian toteutumisen yhteisvaikutusten arvioinnin. Herkkyystarkastelut ovat tyypillisesti myös osa IPM-mallinnuspohjaista työskentelyä. Mallinnuksessa voidaan yksittäisen muuttujan suhteellista ja absoluuttista merkitystä arvioida osana laajempaa kokonaisuutta.

Mallin muuttujien määrittely elää ja on Ruotsissa jatkuvan kehittelyn kohde. Mallinnusmenetelmän kehittämisessä erityistä painoa on annettu menetelmän läpinäkyvyydelle. Mallin ohjailusta vastaavat suunnittelijat ja päättäjät yhdessä. Kaikki tärkeät päätökset koskien skenaarioiden määrittelyä,

maankäytön sijoittumispreferenssejä, sijoittumista ohjaavien alueominaisuuksien painotuksia, ”ei-alueita”, tiivistämispotentiaalia, erityisten kehittämisalueiden käyttöönottoa ja kapasiteettia jne. käsitellään suunnittelun ohjausryhmässä.

Malli ei tuota suunnitelmaa vaan testattavan strategian ”jalanjäljen”, joka on mitattavissa, paikannettavissa ja visualisoitavissa. Mallinnus ei vähennä työn määrää, mutta se monipuolistaa arviointeja ja antaa mahdollisuuden varioida tutkittavien strategioiden ominaisuuksia. Mallinnuksella useita yhteiskuntakehitykseen vaikuttavia järjestelmävaikutuksia voi käsitellä kokonaisuutena siten, että vaikutusten arvioinnissa myös yksittäisen muuttujan merkitys on arvioitavissa.

IPM-mallin omistusoikeus on Stockholms Läns Landstingetillä (SLL), mutta menetelmää saa vapaasti käyttää. Menetelmän on kehittänyt WSP Sverige. Suomessa on käytettävissä Tukholman seudun sovellusta vastaavat paikkatietovarannot sekä vaadittava liikennemallin käyttövalmius. IPM-mallin tekninen ajaminen onnistuu GIS-ohjelmistoja käyttäneeltä muutaman päivän perehdyttämisjakson jälkeen.

Uuden suunnittelumetodin käyttöönotto sisältää aina myös riskejä. Tietovarantojen ylläpito ja hallinnointi edellyttää usean tahon sitoutumista. IPM-mallin ja liikennemallin yhteiskäyttö edellyttää myös resurssien ja aikataulujen yhteensovittamista. IPM-perusmallin laatiminen ja nykytilanteen tietovarantojen kokoamisen työmäärää ei voi tarkkaa arvioida, mutta oletettavasti aikaa kuluisi 2–4 kk.

7. LIITTEET

Liite 1. Osamallien soveltamiskaavio Tukholman seudulla (RUFFS)

Ruotsissa sovellettu mallinnuksen kehikko käsittää usean eri osamallin soveltamista maankäyttö- ja liikenneskenaarioiden luomisessa ja vaikutusten arvioinnissa.

IPM – maankäytön sijoittumisen suunnittelumalli (Transcad script)).

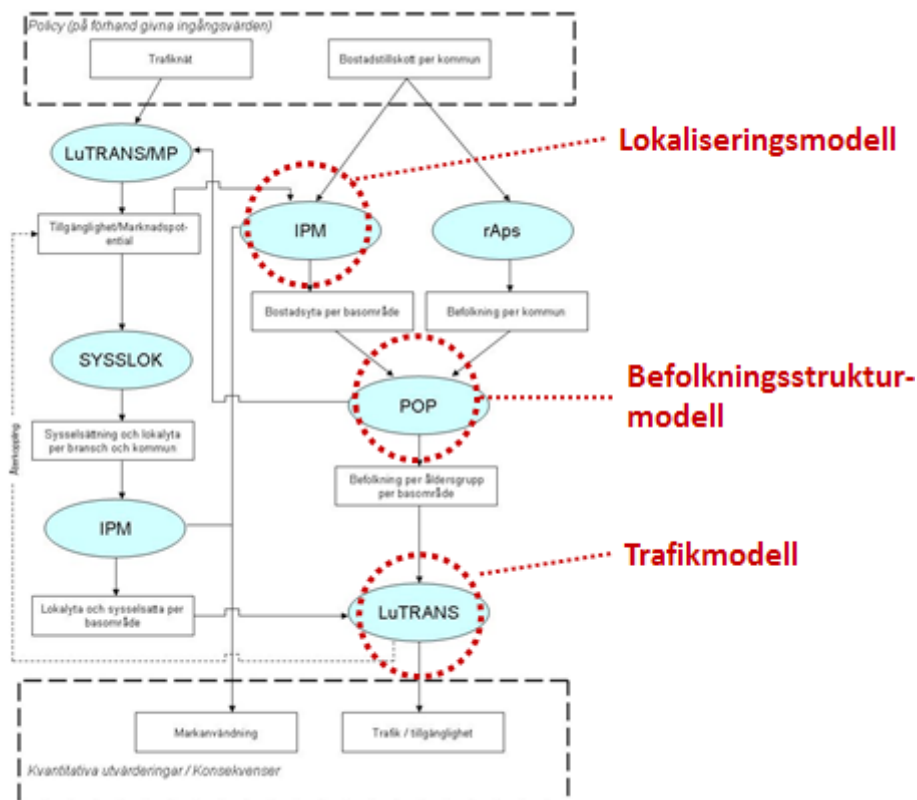
LuTrans – liikenteen kysyntä- ja tarjontamalli (yksinkertaistettu Sampers malli). Arvioi liikennekysynnän annetulla maankäytöllä ja liikennejärjestelmällä.

POP – Demografinen malli jakaa tulevaisuuden asukasmäärän sosioekonomisiin alaryhmiin (ikä ja sukupuoli). Malli hyödyntää asuntojen iän ja väestön

ikäkenteen välistä yhteyttä ja ottaa huomioon muutokset asumistiheydessä ja ikärakenteessa.

rAps – valtakunnallinen väestömuutosten malli tuottaa läänitason kasvun asukkaat/työvoima. Malli koostuu alueellisista tilastoista ja siinä on maakunta- ja kuntatasot. Osamalleissa yhdistyvät väestöä, työmarkkinoita, aluetaloutta, asuntomarkkinoita ja valtionavun tasausjärjestelmään liittyvät laskelmat. rAps:illa voidaan laatia alueellisia ennusteita ja vaihtehtoisia alueellisia skenaarioita.

SYSLOK – työpaikkojen ja tilankäytön tarkastelut. Kunnittaisia työpaikkalisäyksiä käsittelevä osio, jossa tarkastellaan kymmentä toimialaa. Toimialat on jaettu pinta-alaintensiivisiin ja/tai muuta maankäyttöä häiritseviin toimintoihin, asumisen yhteyteen sijoittuviin toimintoihin sekä toimisto- ja keskustatoimintoihin.



Kuva 6. Osamallien soveltamiskaavio Tukholman seudun yhdyskuntarakenteen strategisessa suunnittelussa.

Liite 2. IPM lähtötiedot Tukholman seudulla (in-data) ja Uudellamaalla

Ennusteet

Läänin tai laajemman alueen kasvuennuste muunnetaan asunto- ja toimitilakerrosalaksi. Kasvuennusteet voidaan mahdollisesti myös kohdentaa seutukunnittain. IPM malli sijoittelee tämän kerrosalan tutkittavan kehityskuvan (rakennemallin) mukaisin sijoittumiskriteerein alueruutuihin. Ruutukoko valitaan lähtötietojen saatavuuden mukaan esim. 250m*250 m.

Väestöennusteen ja työpaikkaennusteen muuntaminen kerrosalaksi luo yhteyden maankäytön suunnittelun muuttujiin. Keskeinen tuloste suunnitteluprosessin yhteydessä on rakennusalan tarve. Muunto kerrosalaksi on Tukholman sovelluksessa tehty asumisen osalta kahteen ryhmään – kerrostalo/pientalo sekä toimitilan osalta kolmeen ryhmään – asumisen yhteyteen soveltuva toimitila, muu toimitila (esim. hallinto, koulutus, toimisto), tilaa vaativa toimitila. Kerrosalamuunnoksen määrittely edellyttää erillisen selvityksen tekemistä, jossa muunnoksen tekemistä varten laaditaan ”riittävän tarkka” yksinkertaistettu osamalli.

Sijoittumismuuttujat

Ensin valitaan haluttu ruututaso, yleisimmin on käytössä 100m*100m tai 250m*250m. Jokaiselle ruudulle määritellään joukko ominaisuuksia, joita voidaan käyttää uuden maankäytön sijoittumisen ohjaamisessa sijoittumispreferensseinä. Näiden alueominaisuuksien valinta on suunnittelijoiden valittavissa eikä muuta ehtoa aseteta kuin, että ominaisuus on alueellistettavissa eli voidaan kohdentaa ruutuihin. Ominaisuus voi olla fyysiseen ympäristöön liittyvä, suunnitteluvalmiutta kuvaava (esim. kaavoituksen tilanne), ekonometrinen (esim. maan hinta, asuntohinta), sosioekonominen jne.

Ominaisuustietojen valinta on keskeinen suunnitteluvaihe ja kiinteästi sidoksissa kehityskuvaskenaarioiden valintaan.

Alla on esimerkkejä Tukholman seudun suunnittelussa sovelletuista sijoittumismuuttujista:

Saavutettavuus (input liikennemallista)

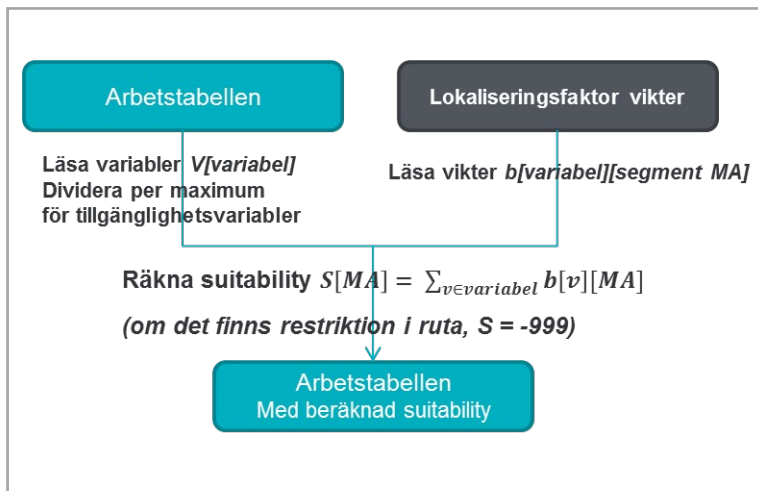
Saavutettavuutta voidaan mitata usealla tavalla. Usein käytetty saavutettavuusmitta on ollut asunto-/työpaikkarelaatiota mittaava saavutettavuus. Esim. tietyn matka-ajan puitteissa saavutettava työpaikkamäärä tai vastaavasti työntekijäpotentiaali, paikalliskeskusten, lentokentän tai vaikkapa korkeamman koulutuslaitoksen saavutettavuus. Haluttaessa voidaan painottaa joukkoliikennesaavutettavuutta. Liikennealuekohtaiset saavutettavuusarvot siirretään ruututasolle ja normeerataan (esim 1-100).

Läheisyystekijät

Esimerkiksi aseman läheisyys, viheralueiden ja vesistön läheisyys, palveluiden läheisyys jne. Ominaisuus ilmaistaan yleensä 0,1 arvolla. Esimerkiksi jos ruutu on <500 m:n etäisyydellä raideyhteyden pysäkistä ruutu saa ominaisuuden arvoksi 1. Läheisyystekijät saadaan yleisesti karttatiedoista.

Muita sijoittumismuuttujia

Esimerkiksi täydennysrakentamista tai vaihtoehtoisten uusien aluerakentamiskohteiden avaamista voidaan ohjailla sijoittumismuuttujilla. Samoin esimerkiksi alueen keskushierarkia ja typologia voidaan ottaa ominaisuusmuuttujaksi.



Kuva 7. Ruudun vetovoiman määrittely.

Rajoitusalueet

Alueet, joilla syystä tai toisesta on rakentamiskielto, määritellään erikseen. Tällaisia ovat esimerkiksi luonnonsuojelualueet, melualueet, pohjavesien suojavyöhykkeet jne. Rajoitusalueille malli ei siis voi sijoittaa kerrosalaa.

Sijoittumismuuttujat voidaan yhdistellä ja niitä voi painottaa positiivisilla tai negatiivisilla painoilla riippuen suunnittelustrategiasta tai tutkittavasta kehityskuvasta. Painotus on Tukholman sovelluksissa valittu 1-100 asteikolla. Painotuskertoimella kerrotaan sijoittumismuuttujan arvo ja lopuksi lasketaan ruudulle kokonaisindeksi, joka kuvaa ruudun vetovoimaa uuden maankäytön sijoittumisen suhteen. (Kuva 7)

Kokemus on osoittanut, että erityisen tärkeää on keskittyä pohtimaan eri sijoittumismuuttujien keskinäisen priorisoinnin kysymyksiä eikä niinkään

yksittäisen muuttujan painotusta. Näin konkretisoi- tuu parhaiten valittujen toteuttamisstrategioiden luonne maankäytön sijoittumisessa.

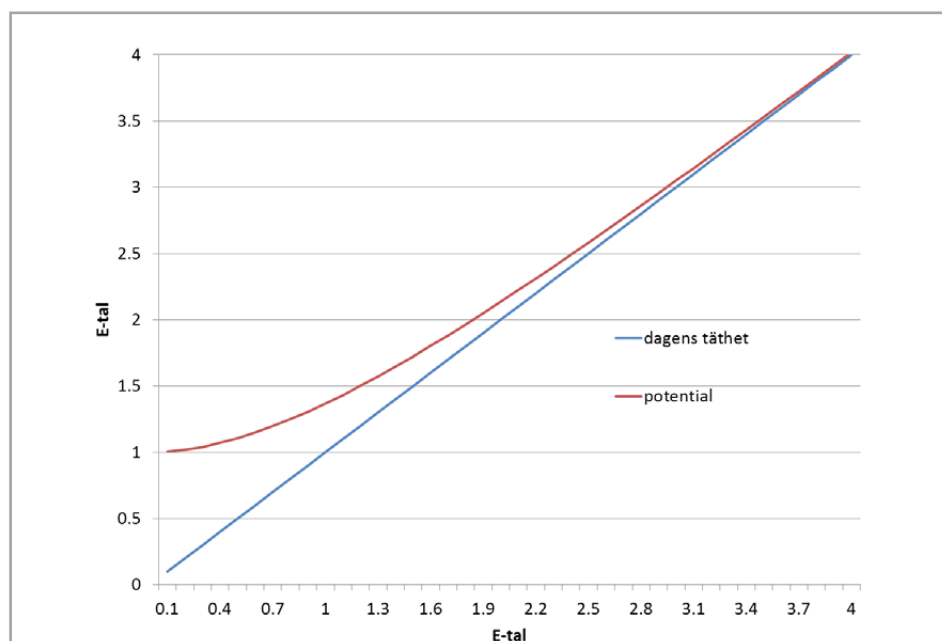
Tiivistämispotentiaali

Lähtökohtana tarvitaan ruututietomuodossa tai ruututiedoksi muokattavassa muodossa olevat tiedot asuinkerrosalasta ja toimitilakerrosalasta.

Ruudun vastaanottokyvyn määrittää ruudun tiivistämispotentiaali. Rakentamattoman ruudun potentiaali määrittyy vastaavasti halutun aluetypologian mukaan.

Rakennetun ympäristön tiivistämispotentiaali voidaan yksinkertaisesti sitoa nykyiseen aluetehokkuuteen – mitä tiiviimpi sitä pienempi potentiaali.

Kuvassa 8 esimerkki kerrostaloalueen tiivistämispotentiaalista:



Kuva 8. Kerrostaloalueen tiivistämispotentiaali.

Vaihtoehtoinen menettely perustuu monipuoliseen aluetypologiamäärittelyyn, jossa kullekin typologialle valitaan oma tiivistämispotentiaali.

Tiivistämispotentiaalin määrittelyssä yhteistyö kunnan edustajien kanssa on erityisen tärkeää.

Sijoittumismuuttujien määrittely ruututiedoksi

Sijoittumismuuttujat määritellään ruututiedoksi erikseen ennen IPM-mallin soveltamista. Periaate temaattisten aluetietojen siirrosta ruututiedoksi ilmenee seuraavasta kaaviokuvasta (Kuva 9). Työvälineenä on ArcGIS ”spatial join”.

Kunkin ruudun saama sijoittumismuuttujan arvo voi muuttujasta riippuen olla joko binäärinen (on/ ei ole) tai jatkuva, kuten esimerkiksi saavutettavuusmuuttuja (normeerattuna). Seuraavassa on esitetty esimerkkinä Ruotsissa käytetyt sijoittumismuuttujat.

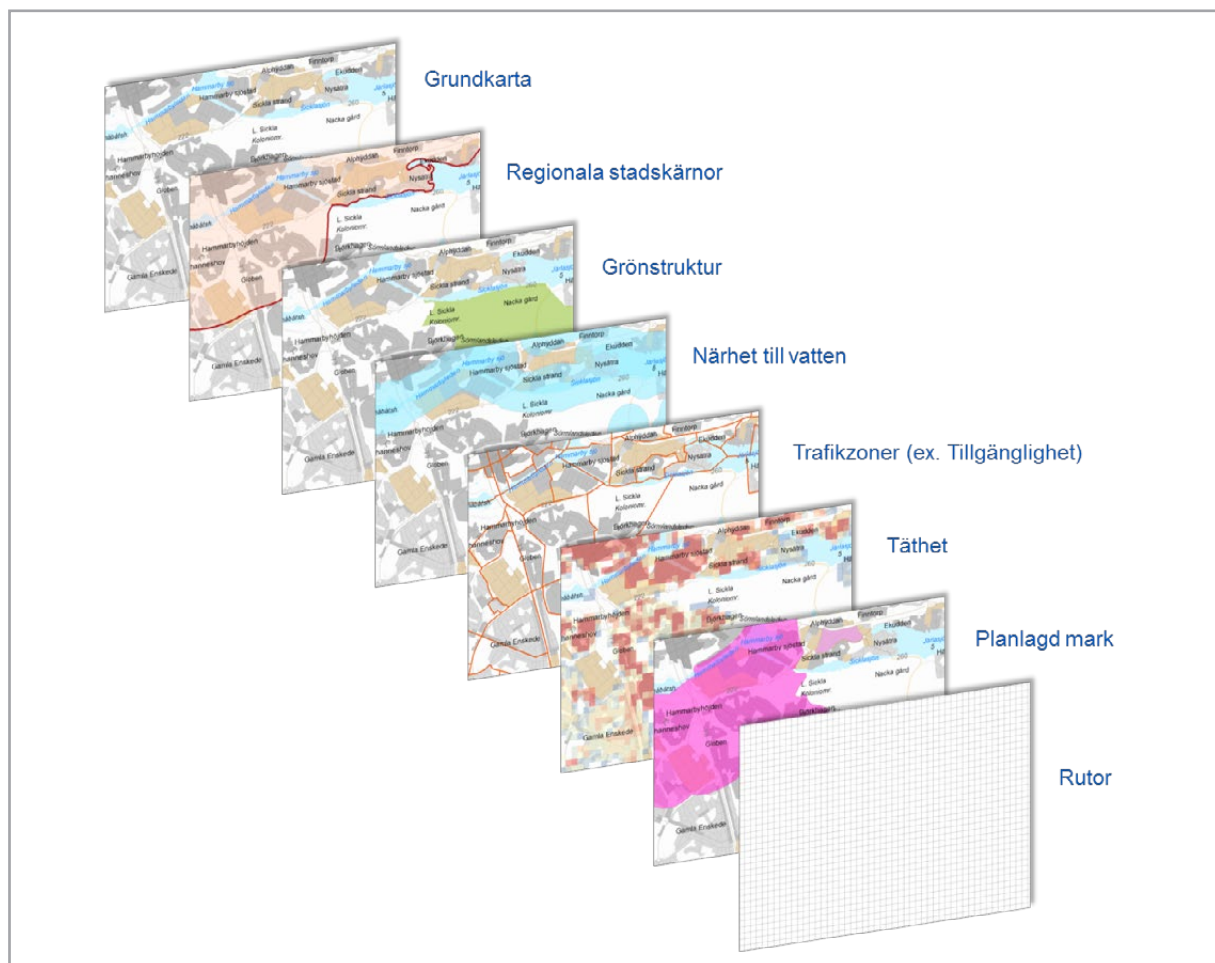
Asunnot:

- Työpaikkasaavutettavuus joukkoliikenteessä (liikennemallista kehityskuvittain)

- Työpaikkasaavutettavuus autolla. Koskee vain muutosalueita
- Aseman läheisyys (<400m)
- Aluekeskus
- Olemassa olevan asutuksen läheisyys (<300m)
- Yleiskaavan rakentamisalue
- Rannan läheisyys (100-400m)
- Virkistys tai luontoalueen läheisyys (<300 m)
- ”Vihreä kiila” (negatiivinen paino)
- Taajaman läheinen viheralue (negatiivinen paino)

Työpaikat

- Työpaikkasaavutettavuus joukkoliikenteessä
- Työpaikkasaavutettavuus autolla
- Aluekeskus
- Aseman läheisyys (<400m)
- Osoitettu yleiskaavassa työpaikkarakentamiseen
- Liittyminen tilaa vaativaan teollisuuden tai muun toiminnan alueeseen



Kuva 9. Periaate temaattisten aluetietojen siirrosta ruututiedoksi

- Liittyminen olemassa olevaan asutukseen (negatiivinen paino)
- "Viherkiila" (negatiivinen paino)
- Taajaman läheinen viheralue (negatiivinen paino)

Rajoitusalueet (uutta maankäyttöä ei voi sijoittaa)

- Arvokkaat viheralueet (sydämet)
- Suuremmat puistot ja viheralueet
- Erityisalueet (terminaalit sairaala-alueet jne.)
- Joukkoliikenteen varikot
- Luonnonsuojelualueet, -kohteet
- Suojellut vesialueet
- Ehdotetut vesiensuojelualueet
- Ympäristölailla suojellut kulttuurikohteet
- Muinaismuistokohteet (suojellut)

- Sähkönjakelun turvaamiseksi määritellyt alueet
- Lentokentän meluvyöhykkeet
- Bromman lentokentän meluvyöhykkeet
- Kulttuurikohde Bromma
- Valtakunnalliset suojelukohteet: Kansallispuisto, Natura 2000
- Päätie- ja rautatiekäytävät
- Puolustusvoimien erityisalueet
- Hautausmaat
- Erityiset suojelualueet mm. Vanha Kaupunki jne.
- Tulvariskialueet

Seuraavassa taulukossa (taulukko 1) on alustava arvio Tukholman suunnittelutyössä sovellettujen aluetietojen saatavuudesta Uudenmaan liiton alueelle.

Taulukko 1. IPM mallissa käytettyjen muuttujien mahdollisia tietolähteitä ja aineistojen ylläpitäjiä Uudellamaalla.

* vain kaava-alueen ulkorajat vektorimuodossa, sisältö rasterina

** määritelmää "vihreä kiila" ei käytössä

TEEMA	Rekisteri/tietolähde	Ylläpitäjä/aineiston haltija
Asunnot		
Työpaikkasaavutettavuus joukkoliikenteessä	SAVU-vyöhykkeet, UrbanZone -vyöhykkeet	HSL SYKE
Työpaikkasaavutettavuus autolla		
Aseman läheisyys (400 m)	maastotietokanta DigiRoad	Maanmittauslaitos Liikennevirasto
Aluekeskus	maakuntakaava	Uudenmaan liitto
Olemassa olevan asutuksen läheisyys (300 m)	YKR	SYKE
Yleiskaavan rakentamisalue	Liiteri *	SYKE
Rannan läheisyys (100-400m)	maastotietokanta	Maanmittauslaitos
Virkistys- ja luontoalueen läheisyys	maakuntakaava	Uudenmaan liitto
"Vihreä kiila" (negatiivinen paino)	maakuntakaava**	Uudenmaan liitto
Taajaman läheinen viheralue (negatiivinen paino)	YKR	SYKE

Työpaikat		
Työpaikkasaavutettavuus joukkoliikenteessä Työpaikkasaavutettavuus autolla	SAVU-vyöhykkeet, UrbanZone -vyöhykkeet	HSL SYKE
Aseman läheisyys (400 m)	maastotietokanta DigiRoad	Maanmittauslaitos Liikennevirasto
Aluekeskus	maakuntakaava	Uudenmaan liitto
Osoitettu yleiskaavassa työpaikkarakentamiseen	Liiteri *	SYKE
Liittyminen tilaa vaativan teollisuuden tai muun toiminnan alueeseen	Rakennus- ja huoneistorekisteri	Väestörekisterikeskus
Liittyminen olemassa olevaan asutukseen (negatiivinen paino)	Corine	SYKE
"Vihreä kiila" (negatiivinen paino)	maakuntakaava**	Uudenmaan liitto
Taajaman läheinen viheralue (negatiivinen paino)	YKR	SYKE
Rajoitusalueet		
Arvokkaat viheralueet (sydämet)	maakuntakaava	Uudenmaan liitto
Suuremmat puistot ja viheralueet	maastotietokanta	Maanmittauslaitos
Erityisalueet (terminaalit, sairaala-alueet jne.)	maastotietokanta	Maanmittauslaitos
Joukkoliikennevarikot	kerättävä kyselyillä	kunnat, HSL, operaattorit
Luonnonsuojelualueet ja -kohteet	Avoin tietopalvelu	SYKE
Suojellut vesialueet	Avoin tietopalvelu	SYKE
Ehdotetut vesialueet		ELY-keskus?
Suojellut kulttuurikohteet	RKY kohteet/alueet	Museovirasto
Muinaismuistokohteet (suojellut)	RKY kohteet/alueet	Museovirasto
Sähkönjakelun turvaamiseksi määritellyt alueet	maastotietokanta	Maanmittauslaitos
Lentokentän meluvyöhykkeet (Helsinki-Vantaa)	maakuntakaava	Uudenmaan liitto Finavia
Valtakunnalliset suojelukohteet; Kansallispuisto	Avoin tietopalvelu	SYKE
Natura 2000	Avoin tietopalvelu maakuntakaava	SYKE Uudenmaan liitto
Päätie- ja ratakäytävät	DigiRoad	Liikennevirasto
Puolustusvoimien erikoisalueet	maakuntakaava	Uudenmaan liitto
Hautausmaat	maastotietokanta	Maanmittauslaitos
Erityiset suojelualueet	maastotietokanta	Maanmittauslaitos
Tulvariskialueet		SYKE

Liite 3. Arviointimuuttajat (Tukholman seutu)

Maankäyttö (IPM mallilla tuotettuja)

- Rakennusmaan tarve
- Hyvän saavutettavuuden alueet (sijaintitehokkuus)
- Asutuksen keskimääräinen aluetehokkuus (koko alue)
- Keskuksien aluetehokkuus
- Osuus aluekeskuksiin
- Osuus olemassa oleviin rakennusalueisiin nähden
- Viheralueiden koskemattomuus
- Asutuksen ja viheralueiden suhde (saavutettavuus)
- Urbaanin laadun potentiaali
- Asemaseutujen kehittyminen

Liikenne (arviointi liikennemallilla)

- Kulkumuotojakautuma
- Saavutettavuus (useampi näkökulma)
- kansainvälinen yhteystermiäli
- korkeakoulu, yliopisto
- kaupunkikeskus
- Joukkoliikenteen houkuttelevuus
- Liikennesuorite
- Saltsjö-Mälaren linjan ylittävä liikenne
- Ruuhkavaikutus autoille
- Aikasäästöt
- Pullonkaulat (häiriöpotentiaali järjestelmässä)
- Joukkoliikenteen nousut (matkat)
- Joukkoliikenteen kuormitusaste
- Matkanpituudet

Liite 4. Liikennemalli IPM: n yhteydessä ja muut liikenteen ja maankäytön suunnittelumallit

IPM: n yhteydessä liikennemallia tarvitaan prosessin kahdessa eri vaiheessa

- maankäytön sijoittumiskriteerien määrittelyssä (esim. työpaikkasaavutettavuus joukkoliikenteellä tai autolla)
- vaikutusarvioinneissa valittujen arviointikriteerien pohjalta (esim. kulkumuotojakauma, joukkoliikenteen käyttö, liikennesuorite, matka-aika, ruuhkautuminen, päästöarviot)

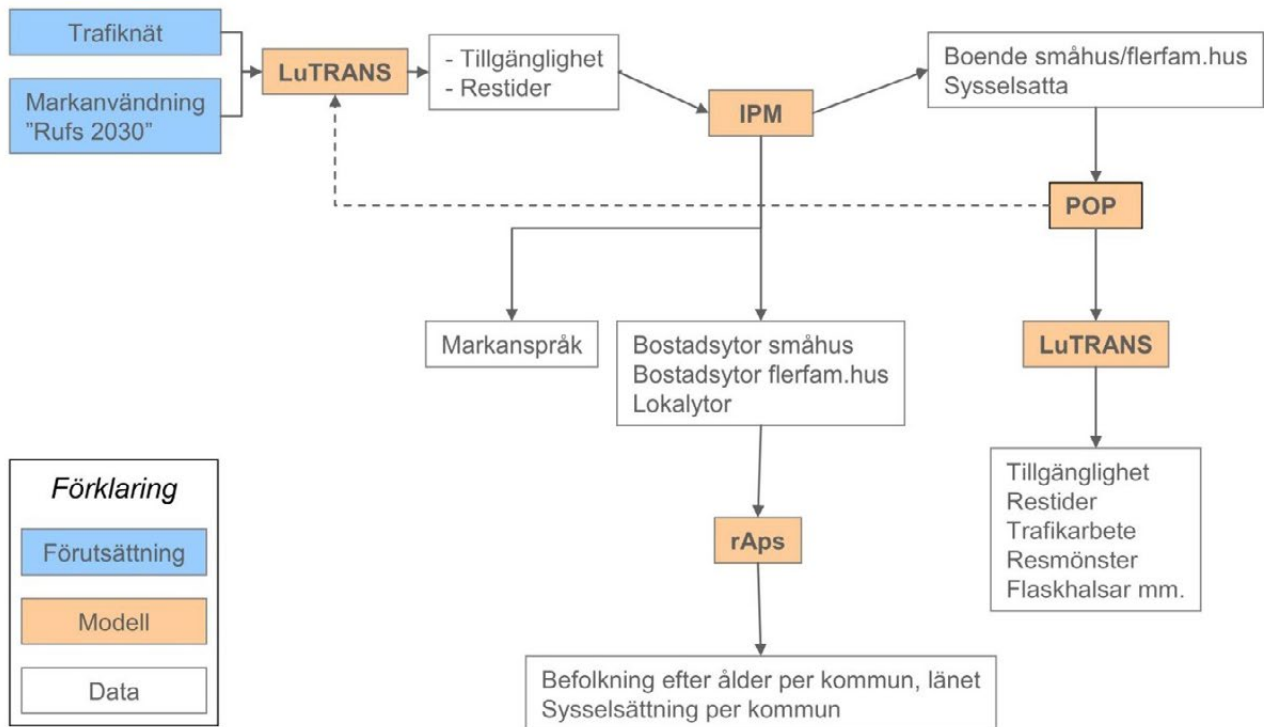
Ruotsissa IPM-mallin yhteydessä käytetty liikennemalli on LuTRANS, joka on SAMPERS-mallista yksinkertaistettu versio. Syynä LuTRANS-mallin käyttöön oli, että SAMPERS-mallin lähtötiedot ovat tarkastelutarpeeseen nähden turhan moninaiset ja yksityiskohtaiset. LuTRANS:n aluejako on asukasluokun suhteutettuna tiheydeltään noin kaksinkertainen Helmet-mallin sijoittelualuejaon tarkkuuteen verrattuna. LuTRANS toimii Emme-ympäristössä kuten Helmet-mallikin. LuTRANS-malliin sisältyy autonomistuksen ja ajokortin hallinnat kuten Helmet-malliinkin.

IPM:n yhteydessä LuTRANS-mallia ja muita malleja käytetään seuraavasti:

Ensimmäisessä laskentavaiheessa saavutettavuudet ja matka-ajat lasketaan LuTRANSilla. Lähtökohtana ensimmäisessä vaiheessa voidaan käyttää soveltuva perusennustetta, esimerkiksi voimassaolevan maakuntakaavan lähtökohtia tai muuta perustilannetta. Laskenta tapahtuu liikennemallin aluejaolla (trafikzon). Laskelmat tehdään kuhunkin kehityskuvaan liittyvällä liikennejärjestelmäkuvauksella, jossa on huomioitu myös kynnysinvestoinnit.

Saavutettavuuksia ja matka-aikoja käytetään väestön ja työpaikkojen sijoittamisessa IPM-mallilla. IPM: n puolella laskenta tapahtuu ruuduittain ja tulokset aggregoidaan liikennemallin käyttämään aluejakoon. IPM-mallissa sovelletaan kullekin maankäytön kehittämissuunnitelmalle asetettuja sijoittumiskriteereitä. Ensimmäisessä vaiheessa IPM tunnistaa, mitkä alueet ovat hyviä paikkoja uuden maankäytön sijoittumiselle. Analyysit perustuvat usean kriteerin yhdistämiseen (monikriteerianalyysiin). Tuloksena saadaan alueellinen soveltuvuusindeksi. Indeksillä annetaan viitteitä sille, miten soveltuvia eri alueet ovat asumiselle ja työpaikoille.

Seuraavassa vaiheessa IPM: llä on mahdollista ohjata maankäyttö tietyntä ajankohtana alueellisesti. Tässä vaiheessa otetaan huomioon, mikä osa lisäyksestä halutaan ohjata tiivistämiseen ja mikä uusille alueille ja mitä aluetehokkuutta missäkin käytetään. Maankäyttö ohjautuu tämän jälkeen parhaille paikoille. Tällä tavalla on mahdollista analysoida eri strategioiden seurauksia. Näin voidaan vastata sellaisiin kysymyksiin kuin, missä ovat parhaat sijaintikohteet, riittääkö maa-ala, millaisiin aluetehokkuuksiin päädytään, millaiseen laajenemiseen kehitys johtaa jne. Tätä vaihetta osana koko prosessia on kuvattu tarkemmin edellä luvuissa 1–3.



Kuva 10. Liikennemalli osana IPM mallia

POP-malli jakaa IPM: llä sijoitellun väestön siten, että tiedot ovat suoraan hyödynnettävissä LuTRANS mallissa alueittain ja väestöryhmittäin. Vastaavasti SYSLOK muuntaa toimialakohtaiset kerrosalat liikennemallissa käytetyiksi työpaikamääriksi ja päinvastoin.

Kehityskuvan mukaiset väestö- ja maankäyttötiedot viedään liikennemalliin ja tässä vaiheessa lasketaan liikenteelliset tunnusluvut vaikutusarvioiteja varten. Tunnusluvuista poimitaan arviointikriteerien mukaiset tulokset, joita voivat olla esimerkiksi säävutettavuus, matka-aika, liikennesuorite, kulkutapajakauma, ruuhkat tai muita pullonkauloja ilmaisevat tunnusluvut.

Prosessia on kuvattu tarkemmin yllä olevassa kuvassa (kuva 10).

IPM: n yhteydessä käytettävältä mallilta edellytetään kykyä reagoida muuttuvaan maankäyttöön ja liikennejärjestelmään. Seutus suunnittelun aikajänne voi hyvinkin olla 30–50 vuotta. Pitkän aikavälin strategisessa suunnittelussa liikennemallien soveltaminen ei ole yhtä normatiivista kuin mihin liikenteen hankearvioinnissa on totuttu.

Maakuntakaavassa kyse on visioinnista, tulevaisuuden luomisesta ja varautumisesta tulevaisuuteen. Siten niissä arvioitu maankäyttö on aluevarauksina lähellä maksimaalista oletettua maankäyttöä. Tämä kannattaa ottaa huomioon sovellettaessa liikennemallia pitkän aikavälin tarkasteluissa. Kynnyshankkeiden lisäksi joukkoliikenteen ja yksityisen ajoneuvoliikenteen ja kuljetusten kapasiteetti kannattaa sovittaa yhteen maankäyttövision kanssa, jotta liikenteellisissä vaikutustarkasteluissa vältetään epärealistisilta pullonkaulavaikutuksilta. Liikennevisioiden määrittely on tarkkuudeltaan liikennejärjestelmäsuunnitelmaa selvästi yleispiirteisempää, puhumattakaan hankearvioinneista.

Koska aikajänne on pitkä, tulee liikennemallilla voida tehdä arvioita myös muuttuvasta liikkumistarpeesta. Esimerkiksi matkatuotoslukuja voidaan tarvittaessa sovittaa tulevaa liikkumistarvetta vastaavien oletusten mukaisiksi. Tarvetta voi olla jopa kulkutapavaihtoehtojen ominaisuuksien uudelleenmäärittelylle, joten liikennemallien soveltamista on liikenteen hankearvioinnin ohjeistusta joustavampaa.

Helsingin seudun liikenne on käyttänyt Helmet-mallia ensisijaisesti seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman laadintaan, mutta sitä on hyödynnetty eri yhteyksissä myös liikennehankkeiden arvioinnissa ja osayleiskaavojen liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa. Helmet-malli kattaa koko Uudenmaan ja Riihimäen seudun. Aluejakotarkkuus on tiheimpi Helsingin seuduilla ja yleispiirteisempi muualla Uudellamaalla. IPM: n yhteydessä Helmet-mallia käytetään vaikutusarvioinneissa ja mallin tuloksista poimitaan sovittujen arviointikriteerien mukaiset tiedot, kuten esimerkiksi edellä mainitut kulkumuotojakauma, joukkoliikenteen käyttö, liikennesuorite, matka-aika, ruuhkautuminen ja kasvihuonekaasupäästöt. Aluejakotarkkuus on riittävä mainittujen tulosten arviointiin. Pitkän aikavälin seutusuunnitellussa liikenteellisten vaikutusten arviointi (liikenneennusteet) ulotetaan tarkasteluajavälille.

Helmet-malli erottelee Helsingin seudulla kotiperäiset työ-, koulu-, ostos- ja asiointimatkat, muut vapaa-ajan matkat sekä työperäiset ja muut matkat. Tämä mahdollistaa liikkumistarpeen pitkän aikavälin arvioinnin matkaryhmittäin. Erottelu on hyvä lähtökohta myös kulkutapa- ja matkaryhmäkohtaisille saavutettavuustarkasteluille. Ruotsalaisten LuTRANS malli erottelee vain työmatkat ja muut matkat toisistaan. Tätä periaatetta on noudatettu myös muualla Uudellamaalla Helmet-mallissa.

Koska Helmet-mallia on käytetty Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman laadinnassa, on loogista että lyhyemmän aikavälin tarkasteluissa seudullinen maankäytön suunnittelu ja liikennejärjestelmäsuunnittelu kohtaavat myös mallin soveltamisen lähtökohdissa. Helsingin seudun liikenne on luovuttanut mallin vapaasti asiantuntijoille käyttöilmoitusta vastaan. Käyttöliittymä on Emme-pohjainen. Emmen käyttö tunnetaan alalla laajasti.

Muita Uudellamaalla ja Helsingin seudulla käytettyjä paikkatietopohjaisia suunnittelumenetelmiä, joilla on arvioitu maankäytön ja liikenteen relaatioita, ovat mm. nk. SAVU-menetelmä ja UrbanZone-menetelmä.

SAVU-menetelmällä Helsingin seudulle on muodostettu liikennejärjestelmän ja maankäytön

nykyrakennetta ja tulevaisuuden skenaarioita kuvaavia kestävien liikkumismuotojen saavutettavuusvyöhykkeitä, jotka pohjautuvat HSL: n Emme-verkkokuvaukseen (sama kuin Helmet-mallissa). Saavutettavuusvyöhykkeissä on otettu huomioon aamuhuipputunnin joukkoliikennetarjonnan ja -kysynnän tuloksena saadut linkkikohtaiset matka-ajat. Pyöräily- ja kävelymatkat perustuvat keskimatka-aikoihin. Emme-verkkoja on täydennetty keinotekoisella 250 metrin ruutuverkolla. Matka-ajoista on muodostettu saavutettavuusluvut, jotka on edelleen jaettu seitsemään vyöhykkeeseen. Kunkin vyöhykkeen saavutettavuus on jotakuinkin sama ja vyöhykkeille voidaan laskea keskimääräisiä liikkumisen tunnuslukuja. Esimerkiksi joukkoliikenteen kulkutapaosuus ei kuitenkaan ole kaikkialla samallakaan vyöhykkeellä yhtenäinen. Nk. MASA-menetelmä vastaa SAVUa, mutta siinä tarkastellaan joukkoliikennettä erillisenä kävelystä ja pyöräilystä.

Suomessa on kehitetty myös nk. UrbanZone -vyöhykkeistöä. Urban Zone painottaa enemmän yhdyskuntarakenteen paikallisia ominaisuuksia varsinaisen saavutettavuuden sijaan ja tulkitsee liikennejärjestelmän merkitystä pysäkkietäisyyden ja pysäkin ohittavien linjojen määrän avulla, mutta ei esimerkiksi sen suhteen, minne niistä pääsee. UrbanZone jäsentee kuitenkin pääkeskukset ja alakeskukset selkeämmin kuin SAVU-vyöhykkeet. Tämä puolestaan palvelee maakuntakaavoituksen lähtökohtia.

Yhteenvedona vyöhykeanalyysistä (SAVU, UrbanZone) voidaan mainita, että niissä tehty pohjatyö tukee IPM: n käyttöä. Tuloksia ja menetelmiä kannattaa hyödyntää osana IPM: ää. Saavutettavuusindeksit ovat osa maankäytön sijoittumiskriteeristöä. Lisäksi esimerkiksi Ruotsissa kansainvälisen yhteystermiäalin, korkeakoulujen ja kaupunkikeskustojen saavutettavuudet on nostettu eräiksi arviointikriteereiksi. IPM: n käyttökokemusten myötä herää jatkossa todennäköisesti uusia ajatuksia myös liikennemallin kehittämistarpeista.

Uudenmaan liitto // Nylands förbund
Helsinki-Uusimaa Regional Council

Esterinportti 2 B • 00240 Helsinki • Finland
+358 9 4767 411 • toimisto@uudenmaanliitto.fi • uudenmaanliitto.fi